

Flipped Classroom

Caso: Proyectos Básicos de Ingeniería de Ríos

Flipped Classroom

Case: River Engineering Basics Projects

Jean Carlos Rincón Ortiz

Resumen

En este trabajo se presenta una experiencia de aprendizaje invertido o *Flipped Classroom* aplicada en la asignatura Proyectos Básicos de Ingeniería de Ríos, ubicada en el décimo semestre del programa de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. La implementación consistió en la planificación y puesta en práctica de una estrategia para fomentar el autoaprendizaje, en la que el estudiante analiza los videos diseñados por el docente, cuyo contenido se relacionó con el uso del software Hec-RAS. Con la modalidad el docente logró resolver inconvenientes que surgían por retrasos en la programación de la asignatura al dedicar mayor tiempo en la enseñanza del modelo, en detrimento de la aplicación a situaciones reales, y desarrollo de proyectos. Los estudiantes al final de la experiencia manifestaron que su aprendizaje fue más vivencial y autodidacta, lográndose toma de decisiones en tiempos reales.

Palabras Clave: *Flipped Classroom*, aprendizaje invertido, TIC

Abstract

This paper presents a experience of Flipped classroom applied to the course of Basics Projects of River Engineering. It is located in the tenth semester of program of Civil Engineering of Lisandro Alvarado University. The implementation involved the application of a strategy to promote self-learning, in which the student analyzed the videos designed by the professor, whose content was related to the use of Hec-RAS software. With the application of the method, the professor was able to solve the problems that were generated by delays in the programming of the course, to devote more time teaching of the model, to the detriment of the application to real situations. The students said that having been part of the implementation of strategies designed, their learning were more experiential and self-taught, and were able to make decisions in real time.

Keywords: Flipped classroom, self-learning, TIC

1. Introducción

La asignatura “Proyectos Básicos de Ingeniería de Ríos” se ubica en la malla curricular del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Es ofrecida a los estudiantes como asignatura electiva, ubicada en el décimo semestre ya en proceso de culminación de la carrera. El primer bloque de contenidos se fundamenta en nociones básicas de morfología e hidráulica fluvial, en la que se imparten temas relacionados a: clasificación y morfología de los ríos, origen y propiedades de los sedimentos de un río, inicio del movimiento de los sedimentos, fenómeno de acorazamiento, y transporte de los sedimentos.

El segundo bloque de contenidos, está constituido por la modelación matemática del comportamiento hidráulico de ríos, considerando el lecho fijo o lecho móvil, y para flujo permanente y no permanente. El software empleado para dicha modelación, es Hec-RAS desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los Estados Unidos, como modelo unidimensional de formato gratuito (<http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras>). El mismo permite realizar cálculos del perfil de la superficie libre del agua en las condiciones mencionadas anteriormente, además de la incorporación de estructuras hidráulicas como diques, puentes y/o alcantarillas. En el tercer y último bloque, se contemplan los lineamientos o consideraciones para proyectos de canalizaciones, diques longitudinales y alcantarillas, así como la ingeniería básica de puentes desde el punto de vista hidráulico.

Desde que es impartida la asignatura, el proceso de enseñanza y de aprendizaje estimado para la difusión del contenido teórico se llevaba a cabo de manera tradicional a través de exposiciones en clases presenciales con apoyo de diapositivas. De igual forma, se abordaba la temática relacionada al uso del software Hec-RAS, y las prácticas correspondientes. Los inconvenientes surgidos a lo largo de los semestres cursados mientras se aplicaba esta metodología, donde la perspectiva del docente predominaba, era que el proceso se tornaba lento puesto que no todos los estudiantes tenían las mismas destrezas en cuanto al uso del computador. Aspecto que se traducía en el no cumplimiento de determinados objetivos trazados, lo que ocasionó cambios en la planificación académica de la asignatura a fin de poder cubrir los contenidos estimados para el lapso académico.

Ante la problemática presentada se requería vislumbrar otras alternativas didácticas, que tornase el proceso de enseñanza y de aprendizaje más eficiente. Por otro lado, la madurez académica de los discentes permitía experimentar con modalidades, en las cuales pudiesen tener mayor participación en su formación. En función de lo expuesto, se pone en práctica una metodología basada en la clase invertida o *Flipped Classroom*.

2. Marco Conceptual

La definición *Flipped Classroom (FLIP)* proviene de los miembros de la junta de la red de aprendizaje Flipped (FLN): Aaron Sams, Jon Bergmann, Kristin Daniels, Brian Bennett, Helaine W. Marshall, Ph.D., y Kari M. Arfstrom, Ph.D., director ejecutivo, con el apoyo adicional de experimentados educadores Flipped (Sams, et al. 2014). Sin embargo, el término fue acuñado por Bergmann y Sams (2012), profesores que grababan y distribuían vídeos de sus clases para ayudar a los estudiantes que por múltiples razones no podían asistir al aula de clases.

De acuerdo a Johnson y Renner (2012), la metodología proporciona al docente la posibilidad de fomentar en el estudiante otros procesos mentales generados a través de la resolución de problemas. Según Sanchez (2013) la clase invertida o *Flipped Classroom*, consiste en emplear el tiempo disponible del aprendiz fuera del aula, para realizar determinados procesos de aprendizaje que tradicionalmente se hacen dentro de la misma con la presencia, guía y experiencia del docente, en la búsqueda de potenciar y facilitar la adquisición y práctica del conocimiento.

Esta forma de trabajo, parte de la filosofía de aprovechar espacios de interacción dentro del aula para obtener el máximo provecho del profesor en los momentos en los que este es más necesario, es decir, cuando el discente requiere aplicar la teoría. La clave radica en que fuera del aula, se pueda acceder al contenido dispuesto principalmente de manera audiovisual, desarrollándose un tema para posteriormente de manera presencial y en conjunto con los demás compañeros y el profesor, se pueden trabajar los contenidos de forma más práctica y dinámica (Gutierrez et al., 2013). Por su parte, Walsh (2013) afirmó que la clase invertida produce un aprendizaje más profundo, ya que la *Flipped Classroom* permite invertir un mayor tiempo en clase presencial en las categorías superiores de la taxonomía de Bloom (1979) como son analizar, evaluar y crear.

Sams et al. (Sams et al., 2014) establecieron los cuatro pilares de la *FLIP*:

1. Disponer de un entorno flexible, referido tanto a las herramientas para el diseño de los materiales, así como el medio donde son alojados los mismos. Los cuales deben ser de fácil acceso y manejo.
2. Crear la cultura de aprendizaje para esta modalidad. Aquí se deben brindar las suficientes indicaciones al estudiante, de manera tal que logren valorar los materiales y sus contenidos. Así como, proporcionarles las herramientas para que sean los protagonistas de su propio aprendizaje. El docente debe ser un respaldo y ofrecer los incentivos requeridos para que se haga evidente la participación y construcción activa del conocimiento.
3. Disponer de contenidos y objetivos claros. Se deben priorizar los contenidos para ser editados en formatos digitales, considerando a su vez la diversidad de estudiantes en función de sus habilidades.
4. Contar con un profesor experto. El docente asume la postura de refuerzo, su función es coordinar para solventar dudas y lograr que las tareas sean desarrolladas con mayor desenvolvimiento. Sus acciones van dirigidas a la supervisión, y propuesta de actividades generadoras que motiven a la construcción del conocimiento.

Posteriormente, Lara (2014) estimó cinco pasos para desarrollar una clase al revés: a) presentar el contenido en formato audiovisual editando un video; b) disponer de un entorno de aprendizaje en el cual se coloquen los enlaces o videos producidos, como por ejemplo la plataforma Moodle, de esta manera el estudiante puede acceder cuando requiera; c) registro de la actividad a través de un formulario control, con la finalidad de comprobar que el alumno ha visualizado los videos y realizado las actividades indicadas; d) revisión y dudas, actividad desarrollada en el aula de forma presencial a partir de lo aprendido en los videos; y e) proponer actividades mediante grupos colaborativos para la consolidación del conocimiento a través del aprendizaje cooperativo y colaborativo.

Como se puede evidenciar, la clase invertida es un enfoque que requiere de un docente dispuesto a variar su metodología tradicional de enseñanza generando mayor fluidez en la misma, y para el éxito del proceso de aprendizaje. Sánchez et al. (2014) señalaron que el primer paso para invertir una clase, es que el profesor se plantee un cambio de paradigma ya que pasa de ser el poseedor del saber, a un guía y facilitador en el proceso de aprendizaje, un mediador entre el conocimiento y el alumnado, propiciando el aprendizaje autorregulado, así como

aprovechar al máximo los recursos disponibles.

La aplicación del aula invertida puede ser utilizada desde la etapa primaria hasta la universitaria, Ramos (2014) presentó la experiencia de la enseñanza inversa en un curso de matemáticas en la carrera de *Ingeniería Informática*, la finalidad era que los estudiantes prolongaran su periodo de seguimiento de la asignatura reduciendo así el porcentaje de deserción. El autor concluyó, que la metodología aplicada parece ser un paradigma adecuado a este propósito, por la flexibilidad que aporta en la organización del trabajo personal, corroborado esto con los resultados obtenidos ya que el porcentaje de seguimiento de la asignatura aumentó de 18.18% a 38.36%.

Así mismo, Coro et al. (2014) introdujeron el *Flipped Classroom* en la asignatura odontología restauradora II de la carrera de Odontología de la Universidad Europea de Madrid. El objetivo era evaluar su efectividad, a lo que pudieron concluir que la evaluación estudiantil de la estrategia implementada fue marcadamente satisfactoria, puesto que un 73.3% de los encuestados la calificaron como muy útil. Por otra parte, los formatos en mayor porcentaje preferidos por los aprendices fueron los materiales audiovisuales contra los escritos.

Sin embargo, así como la clase invertida pareciera ser beneficiosa, según lo demuestran los estudios mencionados, existen autores que poseen opiniones encontradas. De acuerdo a Waddell (en Bergmann y Waddell, 2012) la clase invertida mantiene en cierta forma la metodología tradicional de enseñanza puesto que el material disponible, ahora en formato video, con el que se le pide a los estudiantes que aprendan aún se les presenta para que ellos lo consuman, en otras palabras, no están presentes en el video ni la indagación ni la colaboración, por lo que el estudiante mantiene una actitud pasiva en ese momento.

También señaló, que si bien con la modalidad existe una mayor responsabilidad en el aprendizaje, el docente continúa siendo el que está al frente de manera directa del desempeño del mismo, por lo que el autor indicó que se debe enfatizar menos en la aplicación de pruebas estandarizadas y más en el aprendizaje en base a proyectos. Finalmente, pero no menos importante, existe la desventaja de que pueden existir estudiantes que no dispongan de un computador en su casa, o alternativamente no tengan acceso al internet, y a la

larga, saldrán beneficiados aquellos que tengan mejores condiciones económicas.

3. Metodología

La experiencia se concibió como una investigación de campo, con diseño cuantitativo y una muestra intencional de 20 estudiantes matriculados en la asignatura Proyecto de Ingeniería de Ríos, dispuesta en el plan de estudios del programa de Ingeniería Civil de la UCLA. Una vez seleccionado el contenido y objetivos trazados, se produjeron 6 videos con la aplicación Camtasia Studio 6 (<http://www.techsmith.com/camtasia.html>) Posteriormente, se procedió a planificar las actividades a realizar, y finalmente se aplicó una encuesta a los estudiantes con la finalidad de evaluar la satisfacción y aceptabilidad de esta modalidad.

La encuesta se diseñó y distribuyó a través de la aplicación Google Drive, y se validó a través de juicio de experto en el área de las tecnologías educativas. El instrumento consistió en dar respuesta a siete afirmaciones:

1. Dispongo de mayor acceso a los materiales y contenidos de aprendizaje.
2. Tengo la posibilidad de elegir el tipo de materiales que mejor se ajustan a mi forma de aprender.
3. Tengo más posibilidades de trabajar a mi propio ritmo.
4. Tengo más posibilidades para mostrar a mis compañeros lo que he aprendido.
5. Tengo más posibilidades de participar en la resolución de problemas.
6. Creo que el aprendizaje es más activo y experiencial.
7. Considero que las actividades en las que se emplearon videos previos a las clases fueron de mayor provecho en comparación con las clases donde no fueron utilizados.

Las opciones para dar respuesta eran a) de acuerdo, b) medianamente de acuerdo, y c) en desacuerdo.

4. Experiencia

La experiencia surge de la necesidad emplear una alternativa didáctica para aumentar la eficiencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura Proyectos Básicos de Ingeniería de Ríos, y mejorar la transferencia de conocimientos de los estudiantes. Por lo que se recurre al método de *Flipped*

Classroom o clase invertida, con el respectivo enfoque de los cuatro pilares del aula inversa:

1. Disponer de herramientas para el diseño de los materiales, así como el medio donde serán alojados los mismos.
2. Diseñar las estrategias adecuadas para que los estudiantes realicen un trabajo efectivo y el docente sea un guía.
3. Definir los contenidos y objetivos.
4. Contar con el docente experto que tendrá a su cargo el proceso de regulación del proceso educativo.

Se diseñó el curso en el entorno virtual de SEDUCLA, con la finalidad de obtener un espacio de interacción donde se alojen herramientas que permitan y fomenten el autoaprendizaje adaptado al ritmo de estudio, habilidad y tiempo de cada estudiante y el profesor rompa el proceso de enseñanza tradicional del tipo clase magistral, pudiéndose convertir en un reforzador del conocimiento ya adquirido. Así pues, tomando en consideración estos pilares, se desarrolla la propuesta cuyo objetivo radica en el manejo de software hidráulicos para la realización de proyectos de ingeniería de ríos.

Para ello, era necesario iniciar investigando cuáles herramientas facilitaban el proceso de edición del material multimedia y de formato libre y gratuito. Se seleccionó la aplicación Camtasia Studio 6 (<http://www.techsmith.com/camtasia.html>), con el cual se produjeron los tutoriales del software objeto de estudio Hec-RAS, y prácticas básicas relacionadas al uso del mismo. El material se diseñó para que de manera autodidacta, el estudiante pudiese conocer los pasos a seguir para la conformación de una simulación hidráulica de un río, aspecto que permite al ingeniero proyectista tomar decisiones ante un problema planteado.

El contenido seleccionado para el caso que aquí aplica es el correspondiente al segundo bloque de la asignatura: modelación matemática del comportamiento hidráulico de ríos, considerando el lecho fijo o lecho móvil, y para flujo permanente y no permanente. Se desarrollaron para tal fin 6 videos:

1. Video 1: se explica el marco conceptual del software Hec-RAS para flujo permanente y no permanente con el lecho del río estático, que no es más que la definición de las ecuaciones básicas que gobiernan este tipo de flujo y sus limitaciones.

2. Video 2: contempla la clase introductoria del Hec-RAS, para introducir al estudiante en el contexto del programa en cuanto a los menús y botones disponibles. Se exponen los componentes o archivos que deben generarse dependiendo de la hipótesis de flujo asumida para realizar la simulación, y finalmente se presenta un ejemplo a fin de consolidar la información anteriormente proporcionada, analizándose los resultados que se pueden obtener del modelo (ver figura 1).
3. Video 3: contiene el desarrollo de la primera práctica que debe realizar el estudiante fuera del aula, corresponde a la modelación de un canal prismático con la hipótesis de fondo fijo y flujo permanente.
4. Video 4: se plantea un nuevo ejercicio con la finalidad de explicar los pasos para configurar la modelación de dos ríos que confluyen empleando la misma hipótesis del flujo indicada en el video 3.
5. Video 5: se explica al estudiante la estructura en Hec-RAS requerida para la modelación de un río considerando el flujo del tipo no permanente, desarrolla de nuevo la práctica realizada en el video 3 pero ahora desde este escenario.
6. Video 6: contiene la explicación detallada para configurar la modelación de un río con lecho móvil y se realiza la práctica respectiva.

En la figura 1 se muestra una imagen del video 2 desarrollado para la asignatura.

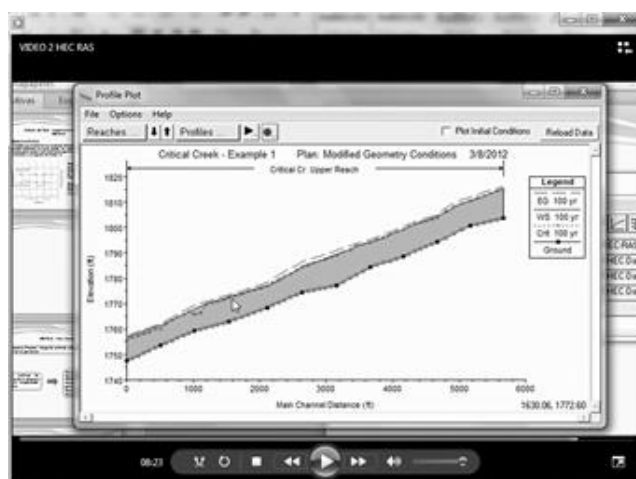


Figura 1: Video 2 sobre Hec-RAS para la asignatura Proyectos Básicos de Ingeniería de Ríos (Fuente: el autor)

Posteriormente, se planificaron las actividades a realizar estructurando la segunda unidad bajo las especificaciones del aprendizaje invertido (ver figura 2):

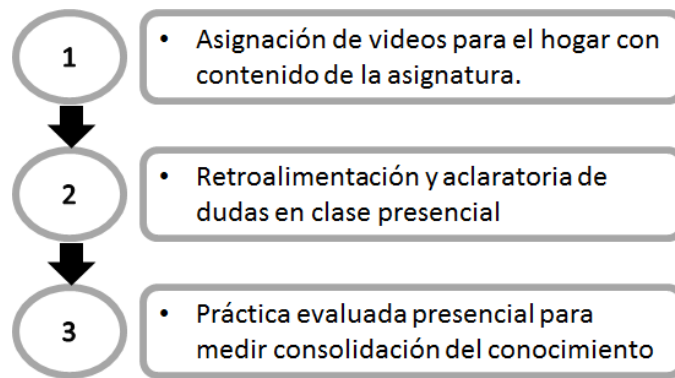


Figura 2: Proceso bajo la modalidad *Flipped Classroom* implementado (Fuente: el autor)

1. Al culminar cada clase presencial se le asigna al estudiante el video que debe observar y analizar para el próximo encuentro presencial, llevando una bitácora para reflejar las dudas que surjan del mismo.
2. La siguiente clase presencial comienza con un proceso de retroalimentación a nivel grupal y aclaratoria de dudas, la dinámica consiste en que el discente presenta su inquietud al resto del grupo y la misma es respondida por sus pares, de esa manera se genera una discusión socializada. Al final de cada pregunta interviene el docente para reforzar la idea y darle el cierre a la misma.
3. Una vez culminada la dinámica, se asigna una práctica evaluada la cual debe desarrollar en clase y teniendo a plena disposición la bibliografía, así como el material audiovisual proporcionado a fin de demostrar las habilidades y conocimientos que adquirió a través del uso del video.

Las prácticas desarrolladas suelen ser de casos reales en la búsqueda de fomentar la toma de decisiones que debe tener un ingeniero proyectista a partir de los resultados arrojados por el modelo, promoviéndose además la habilidad crítica para determinar si los resultados obtenidos guardan coherencia. Este procedimiento se aplicó para cada vídeo compartido con el grupo.

5. Resultados de la Encuesta Aplicada

Las respuestas obtenidas al aplicar la encuesta una vez que concluyó la actividad fueron:

En cuanto al ítem 1 si “el estudiante consideraba que tenía mayor acceso a los materiales y contenidos de aprendizaje”, un 80% del grupo respondió estar de acuerdo, un 20% medianamente de acuerdo. Según los resultados, se puede evidenciar que el estudiante considera que el poder tener acceso a los videos

tiene a su vez más acceso al contenido de aprendizaje (ver figura 3).

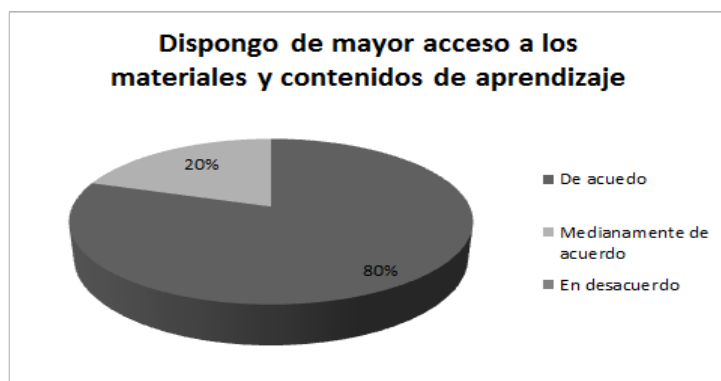


Figura 3: Item 1 de la encuesta

Sobre la posibilidad de elegir el tipo de materiales que mejor se ajustan a la forma de aprender del estudiante expuesto en el ítem 2, un 60% se mostró de acuerdo al planteamiento, un 30% medianamente de acuerdo y un 10% en desacuerdo. Sin embargo se debe indicar, que el estudiante además de tener acceso a los videos, tenía una guía en formato pdf donde también se desarrollaron los contenidos de la asignatura (ver figura 4).

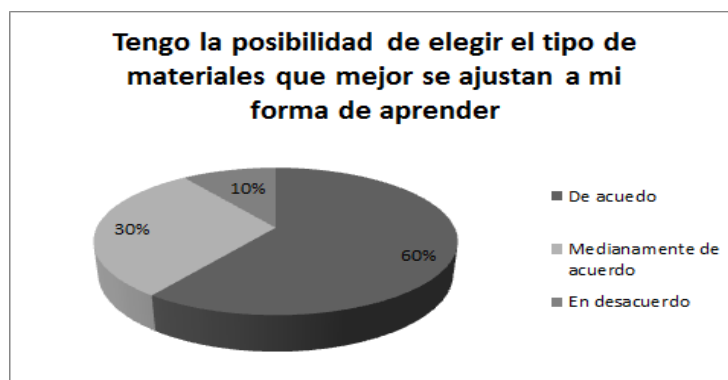


Figura 4: Item 2 de la encuesta

La tercera afirmación indicada por si el estudiante tenía más posibilidades de trabajar a su propio ritmo, la respuesta fue un 100% de acuerdo. Por consiguiente, queda evidenciada una de las grandes ventajas que presenta el aprendizaje inverso respecto al tradicional, y que el estudiante lo pudo percibir mediante los videos (ver figura 5).



Figura 5: Ítem 3 de la encuesta

De acuerdo al ítem 4, en cuanto a la apreciación del estudiante de si tenía posibilidad para mostrar a sus compañeros lo aprendido, un 40% estuvo de acuerdo, un 50% medianamente de acuerdo y un 10% en desacuerdo. Esto refleja que para el siguiente semestre de la asignatura se deben reestructurar las actividades a fin de reforzar el trabajo colaborativo y cooperativo, que constituye uno de los pasos importantes para implantar un aula inversa (ver figura 6).

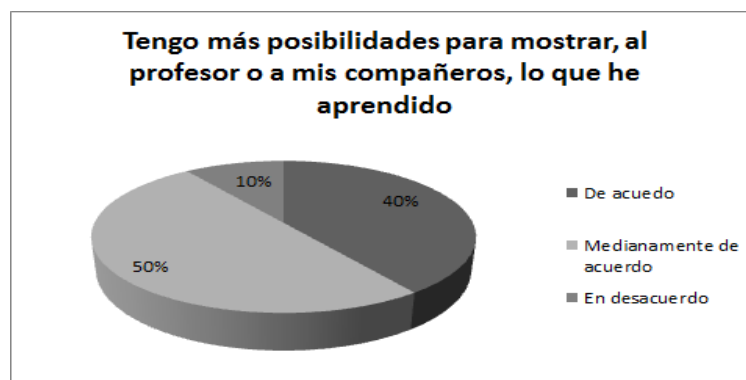


Figura 6: Ítem 4 de la encuesta

La siguiente afirmación se relaciona con la posibilidad mayor que tiene el estudiante de participar en la resolución de problemas. Al respecto, un 70% estuvo de acuerdo que con esta modalidad de aprendizaje tenía mayor participación, y un 30% medianamente de acuerdo. Este resultado se muestra favorable puesto que al emplear el tiempo en casa en aprender a usar los softwares hidráulicos, las clases presenciales se invierten en su aplicación y en la resolución de problemas reales haciendo uso de ellos. Aspecto que fortalece el desarrollo de competencias destinada a la toma de decisiones de manera oportuna (ver figura 7).

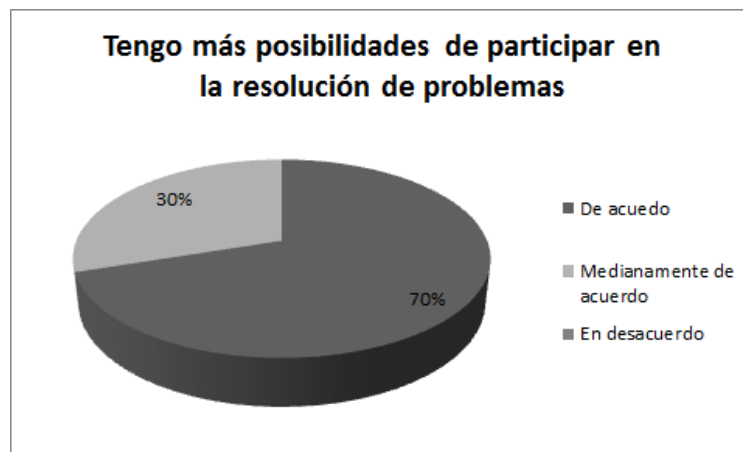


Figura 7: Ítem 5 de la encuesta

Con respecto al ítem 6, el 80% de los estudiantes encuestados consideró que el aprendizaje de la asignatura bajo la modalidad empleada, generó un aprendizaje más activo y experiencial puesto que la dinámica en el aula así lo permite, mientras que un 20% estuvo medianamente de acuerdo (ver figura 8).



Figura 8: Ítem 6 de la encuesta

Finalmente para el ítem 7, el estudiante al haber experimentado en la misma asignatura los dos procesos de aprendizaje, el 80% consideró que las actividades fueron de mayor provecho, cuando se emplearon los videos explicativos de los software, previos a las clases presenciales, en comparación con las unidades donde no se emplearon dichos videos (ver figura 9).

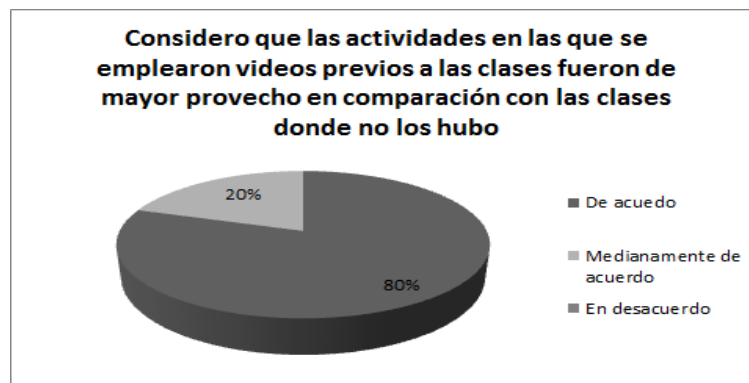


Figura 9: Item 7 de la encuesta

6. Conclusiones

De acuerdo a la experiencia obtenida al aplicar la modalidad *Flipped Classroom* por el docente, y los resultados reflejados en las encuestas realizadas, se puede afirmar que:

1. Presenta mayores beneficios la aplicación del aula invertida en asignaturas que requieren el aprendizaje de algún modelo matemático para evaluar el comportamiento de algún fenómeno, como en este caso, el hidráulico de los ríos.
2. El docente produce un material audiovisual que queda a la disposición del estudiante para ser reutilizado en el momento que sea requerido, situación que no ocurre en las clases presenciales, donde la evidencia se dispone en los apuntes que haya tomado el discente durante la clase.
3. Se producen recursos bajo el enfoque del docente experto, destacando elementos álgidos para la práctica.
4. El docente emplea las horas de clase presencial en la realización de prácticas con casos reales que pueden ser analizados con mayor profundidad, al disponerse de mayor tiempo, con la correspondiente toma de decisiones del ingeniero que proyecta la obra, fortaleciendo competencias inherentes al futuro ingeniero.
5. Se brinda mayor énfasis a la aplicación que al adiestramiento en el uso del software como tal, lo que iba en perjuicio del tiempo destinado al análisis de situaciones reales.
6. Por parte del estudiante, la experiencia fue satisfactoria puesto que el aprendizaje se hace más vivencial y autodidacta.
7. El aprendiz puede avanzar a su ritmo de trabajo, que era uno de los problemas que existían en la asignatura cuando la enseñanza era netamente

presencial, ya que no todos tenían las mismas destrezas en el uso del computador generando retrasos en la planificación de la asignatura.

Con los resultados obtenidos de la aplicación del aula invertida, promueve concluir el resto de la asignatura con esta metodología. Por otra parte, para seguir consolidando los 4 pilares que soportan el *Flipped Classroom* se tiene dentro de los objetivos a corto plazo, realizar mejoras a los vídeos a fin de que sean más dinámicos, de menor duración y que estén alojados en sitios como Youtube. De esta manera, se desarrollarán los materiales digitales, estrategias de aprendizaje y actividades a desarrollar con la finalidad de editar un curso que contemple toda la asignatura, en el entorno virtual de del Sistema de Educación a distancia de la UCLA (SEDUCLA) (<http://ead2.ucla.edu.ve/>)

7. Referencias

Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Talk To Every Student In Every Class Every Day*. [Documento en línea]. Washington, DC: ISTE. Recuperado de: <http://www.ascd.org/publications/books/112060.aspx>

Bergmann, J. y Waddell, D. (2012) *¿Debemos implementar la clase invertida?* (Traducido en Eduteka de Learning & Leading with Technology); ISTE (International Society for Technology in Education). Junio/Julio de 2012. Recuperado de: <http://www.eduteka.org/SiNoClaseInvertida.php>

Bloom, B. (1979). *Taxonomía de los objetivos de la educación*. Alcoy: Marfil.

Coro Montanet, G., Suárez García, A., Gómez Polo, F., y García Moneo, N. (2014). Flipped classroom en la asignatura Odontología Restauradora II. XI *Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*, Villaviciosa de Odón, 7-8 de Julio, 2014. [Documento en línea]. Recuperado de: <http://abacus.universidadeuropea.es/handle/11268/3600>

Gutiérrez, I., Castañeda, L. y Serrano, J. (2013). Más allá de la Flipped Classroom: "dar la vuelta a la clase" con materiales creados por los alumnos. II *Congreso Internacional Educación Mediática y Competencia Digital*. Barcelona, España. [Documento en línea]. Recuperado de: <http://dspace.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/7821/comunicacion.pdf?sequence=6>

Johnson, L.W., y Renner, J.D. (2012). *Effects of the flipped classroom model on a secondary computer applications course: student and teacher perceptions*,

questions and student achievement. Tesis doctoral inédita. University of Louisville, Kentucky. [Documento en línea]. Recuperado de: <http://theflippedclassroom.files.wordpress.com/2012/04/johnson-renner-2012.pdf>

Lara, J. (2014). *Cómo dar una clase al revés o flipped classroom en 5 sencillos pasos!* [Mensaje en un Blog] Recuperado de: <http://www.e-learning-social.com/joaquinls/rssfeed/78/>

Sams A., Bergmann, J., Daniels, K., Bennett, B., Marshall, H. y Arfstrom, K. (2014). *The four pillars of FLIP™*. Flipped Learning Network. Recuperado de: http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/46/FLIP_handout_FNL_Web.pdf

Sanchez, M. (2013) *Memoria final del proyecto Flipped TIC: diseño de una experiencia Flipped Classroom en el aula. Convocatoria experiencias de Innovación Educativa. Curso 2012/2013*. Facultades de la Universidad de Murcia. Recuperado de: <http://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/35812/1/Memoria%20final%20Flipped%20TIC.pdf>

Ramos, A. (2014). *Una experiencia de enseñanza inversa en un curso de matemáticas en Ingeniería Informática. Actas de las XX JENUI. Oviedo, 9 (11)* Recuperado de: http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2014/P435va_unae.pdf.

Sánchez, J., Ruiz, J. y Sánchez, E. (2014) *Las clases invertidas: beneficios y estrategias para su puesta en práctica en la educación superior*. XIX Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento - VI Congreso Pizarra Digital. Recuperado de: <http://dspace.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/7821/comunicacion.pdf?sequence=6>

Walsh, K. (2013). *Flipped Classroom Panel Discussion Provides Rich Insights into a Powerful Teaching Technique*. [Video] Recuperado de: <http://www.emergingedtech.com/2013/06/flipped-classroom-panel-discussion-pro>